

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re U.S. Patent Application of )  
 )  
YAMADA et al. )  
 )  
Application Number: To be Assigned )  
 )  
Filed: Concurrently Herewith )  
 )  
For: PACKET COMMUNICATION SYSTEM, )  
COMMUNICATION NETWORK, AND METHOD FOR )  
SELECTING IP ADDRESS IN MOBILE NODE )  
 )  
ATTORNEY DOCKET NO. GOTO.0005 )

Honorable Assistant Commissioner  
for Patents  
Washington, D.C. 20231

**REQUEST FOR PRIORITY  
UNDER 35 U.S.C. § 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

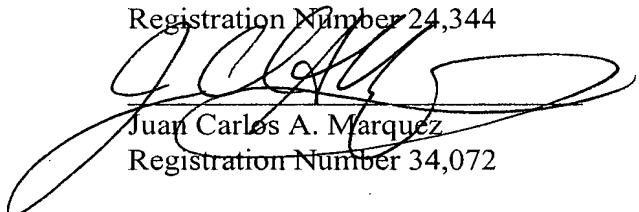
Sir:

In the matter of the above-captioned application for a United States patent, notice is hereby given that the Applicant claims the priority date of March 3, 2003, the filing date of the corresponding Japanese patent application 2003-055694.

A certified copy of Japanese patent application 2003-055694, is being submitted herewith. Acknowledgment of receipt of the certified copy is respectfully requested in due course.

Respectfully submitted,

\_\_\_\_\_  
Stanley P. Fisher  
Registration Number 24,344

  
Juan Carlos A. Marquez  
Registration Number 34,072

**REED SMITH LLP**  
3110 Fairview Park Drive  
Suite 1400  
Falls Church, Virginia 22042  
(703) 641-4200  
July 3, 2003

PATENT OFFICE

JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: March 3, 2003

Application Number : Patent Application No.  
P2003-055694

Applicant : Hitachi, Ltd.

May 30, 2003

Commissioner,  
Patent Office Shinichirou OOTA

Cert. No. 2003-3041077

P2003-055694

【Name of Document】 Patent Appliation  
【Reference Number】 GM0301045  
【Filing Date】 March 3, 2003  
【Addressee】 To the Commissioner of Patent Office  
【International Class】 H04L 5/18  
【Inventor】

【Address】 c/o Central Research Laboratory,  
Hitachi, Ltd.  
280, Higashi-koigakubo 1-chome,  
Kokubunji-shi, Tokyo, Japan

【Name】 Mariko YAMADA

【Address】 c/o Enterprise Server Department,  
Hitachi Ltd.,  
Horiyamashita 1-chome, Hatano-shi,  
Kanagawa, Japan

【Name】 Masashi YANO

【Address】 c/o Central Research Laboratory,  
Hitachi, Ltd.  
280, Higashi-koigakubo 1-chome,  
Kokubunji-shi, Tokyo, Japan

【Name】 Akira DATE

【Address】 c/o Enterprise Server Department,  
Hitachi Ltd.,  
Horiyamashita 1-chome, Hatano-shi,  
Kanagawa, Japan

【Name】 Takumi OISHI

【Applicant】

【Discrimination No.】 000005108

【Name】 Hitachi, Ltd.

【Agent】

【Discrimination No.】 100075513

【Patent Attorney】

【Name】 Masaki GOTOH

2003-3041077

P2003-055694

【Agent】

【Discrimination No.】 100084537

【Patent Attorney】

【Name】 Yoshio MATSUDA

【Agent】

【Discrimination No.】 100114236

【Patent Attorney】

【Name】 Masahiro FUJII

【Indication of charge】

【Manner of payment】 In advance

【Number of advance ledger】 019839

【Amount of payment】 21,000

【List of documents attached】

【Name of documents】 Specification 1

【Name of documents】 Drawings 1

【Name of documents】 Summary 1

【Needs of proof】 Required

2003-3041077

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 3月 3日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-055694

[ ST.10/C ]:

[ JP 2003-055694 ]

出 願 人

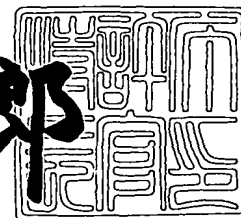
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3041077

【書類名】 特許願

【整理番号】 GM0301045

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 5/18

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

【氏名】 山田 真理子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

【氏名】 矢野 正

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

【氏名】 伊達 哲

【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

【氏名】 大石 巧

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100114236

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤井 正弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0110326

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

パケット通信システム、通信ネットワーク、およびモバイルノードにおける I  
P アドレス選択方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体端末の移動先として存在する複数の在圏網のうち、少なくとも第 1、第 2 の在圏網にそれぞれ配置された第 1、第 2 のパケット通信装置を有し、

前記移動体端末が前記第 1 の在圏網に移動したときには第 1 の気付アドレスが、前記第 2 の在圏網に移動したときには第 2 の気付アドレスがそれぞれ前記移動体端末に対して付与され、

前記移動体端末が前記第 1 の在圏網から前記第 2 の在圏網に移動した後、前記第 1 の気付アドレスを宛先とするパケットが送られてきたときに、前記第 1 のパケット通信装置は前記パケットを前記第 2 のパケット通信装置に転送することを特徴とするパケット通信システム。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のパケット通信システムにおいて、前記移動体端末が前記第 1 の在圏網から前記第 2 の在圏網に移動したときに、前記第 2 の気付アドレスに関する情報が、前記第 1 のパケット通信装置に送信されることを特徴とするパケット通信システム。

【請求項 3】 移動体端末の移動先として存在する在圏網のうちの少なくとも一部である複数の在圏網にそれぞれ配置されるパケット通信装置を有し、

前記移動体端末が前記複数の在圏網間を移動したとき、移動先の在圏網に前記パケット装置が配置されている場合には前記移動先の在圏網に対応する気付アドレスが順次付与され、

前記移動体端末は、所定の在圏網からさらに複数の在圏網間を移動した後に移動先の在圏網で付与された前記気付アドレスに関する情報を、以前居留した在圏網に配置されるパケット通信装置のうちの少なくとも 1 つに対し、継続して送信することを特徴とするパケット通信システム。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のパケット通信システムにおいて、



前記移動体端末内でアプリケーションが起動した時点および前記移動体端末内で起動中のアプリケーションがインターネットを介しての packets 授受を開始した時点のうち、少なくともいずれかの時点で前記移動体端末が居留していた在圏網に所在する packets 装置であるアプリケーション開始時 packets 装置に対し、前記移動体端末は、その後他の在圏網に移動した際に取得した気付アドレスに関する情報を継続して送信することを特徴とする packets 通信システム。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の packets 通信システムにおいて、

前記移動体端末は、前記アプリケーションが終了した後、前記アプリケーション開始時 packets 装置に対する前記情報の送信の継続を停止することを特徴とする packets 通信システム。

【請求項 6】 請求項 3～5 のいずれか 1 項に記載の packets 通信システムにおいて、前記移動体端末が居留する在圏網の状態および通信用途のうち、すくなくともいずれかに対応して、前記情報の送信を継続して行う対象となる packets 装置が選択されることを特徴とする packets 通信システム。

【請求項 7】 請求項 3～6 のいずれか 1 項に記載の packets 通信システムにおいて、

前記情報を送信し始めたときの packets 装置と、前記移動体端末が居留している在圏網に所在する packets 装置との間のホップ数が所定値を超したときに前記情報の送信の継続が停止されることを特徴とする packets 通信システム。

【請求項 8】 請求項 3～7 のいずれか 1 項に記載の packets 通信システムにおいて、

条件を予め設定可能な条件設定手段をさらに有し、

前記条件設定手段で設定された条件に合致すると前記情報の送信の継続が停止されることを特徴とする packets 通信システム。

【請求項 9】 移動体端末の移動先として存在する複数の在圏網のうち、少なくとも第 1、第 2 の在圏網に対応して第 1、第 2 の packets 通信装置が配設され

前記移動体端末が前記第 1 の在圏網に移動したときには第 1 の気付アドレスが、前記第 2 の在圏網に移動したときには第 2 の気付アドレスがそれぞれ前記移動

体端末に対して付与され、

前記移動体端末が前記第 1 の在圏網から前記第 2 の在圏網に移動した後、前記第 1 の気付アドレスを宛先とするパケットが送られてきたときに、前記パケットが前記第 1 のパケット通信装置から前記第 2 のパケット通信装置に転送されることを特徴とする通信ネットワーク。

【請求項 1 0】 移動体端末の移動先として存在する在圏網のうちの少なくとも一部である複数の在圏網にパケット通信装置がそれぞれ配設され、

前記移動体端末が前記複数の在圏網間を移動したとき、移動先の在圏網に前記パケット装置が配置されている場合には前記移動先の在圏網に対応する気付アドレスが順次付与され、

所定の在圏網からさらに複数の在圏網間を移動した後、移動先の在圏網で付与された前記気付アドレスに関する情報が、以前居留した在圏網に配置されるパケット通信装置のうちの少なくとも 1 つに対し、前記移動体端末から継続して送信されることを特徴とする通信ネットワーク。

【請求項 1 1】 移動体端末の移動先として存在する複数の在圏網のうち、少なくとも第 1、第 2 の在圏網に対応して第 1、第 2 のパケット通信装置を配設する手順と、

前記移動体端末が前記第 1 の在圏網に移動したときには第 1 の気付アドレスを、前記第 2 の在圏網に移動したときには第 2 の気付アドレスをそれぞれ前記移動体端末に対して付与する手順と、

前記移動体端末が前記第 1 の在圏網から前記第 2 の在圏網に移動した後、前記第 1 の気付アドレスを宛先とするパケットが送られてきたときに、前記パケットを前記第 1 のパケット通信装置から前記第 2 のパケット通信装置に転送する手順とを有することを特徴とするモバイルノードにおける IP アドレス選択方法。

【請求項 1 2】 移動体端末の移動先として存在する在圏網のうちの少なくとも一部である複数の在圏網にパケット通信装置をそれぞれ配設する手順と、

前記移動体端末が前記複数の在圏網間を移動したとき、移動先の在圏網に前記パケット装置が配置されている場合には前記移動先の在圏網に対応する気付アドレスを順次付与する手順と、

前記移動体端末が所定の在圏網からさらに複数の在圏網間を移動した後、移動先の在圏網で付与された前記気付アドレスに関する情報を、以前居留した在圏網に配置されるパケット通信装置のうちの少なくとも1つに対し、前記移動体端末から継続して送信する手順とを有することを特徴とするモバイルノードにおけるIPアドレス選択方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、モバイルIPを利用した通信システムに係り、特に、ホームネットワークから在圏網へ移動したモバイルノードの通信IPアドレス選択方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

インターネットにおいて、モバイルノードがネットワークを移動すると、移動先のネットワークで新たにIPアドレスを取得し通信を行うのが一般的である。

【0003】

これに対して、モバイルノードが普段所属しているネットワーク（以下ホームネットワークと称す）で割り当てられたIPアドレス（以下ホームアドレスと称す）を利用して、モバイルノードのIPアドレスを変更すること無しに、移動先のネットワーク（以下在圏網と称す）で通信する方法がIETFで標準化が進められている。

【0004】

IETFで検討されている「Mobility Support in IPv6 (David B. Johnson, draft-ietf-mobileip-ipv6-20.txt, Jan/2003)」(以下モバイルIPと称す)では、モバイルノードと通信する端末は、宛先IPアドレスをモバイルノードのホームアドレスに設定してIPパケットを送信する。モバイルノードのホームネットワークへルーティングされたIPパケットは、モバイルノードのホームエージェントに捕捉され、カプセル化されてモバイルノードの移動先在圏網

に転送される。

【0005】

受信したIPパケットをカプセル化してパケット転送するために、ホームエージェントはモバイルノードからバインディングアップデートを受信し、モバイルノードのホームアドレスと在圏網で取得するIPアドレス（以下気付アドレスと称す）との対応関係を管理する。これによりモバイルノードは、ホームアドレスを宛先としたIPパケットを、在圏網で受信することが可能となる。モバイルノードと端末間で通信が始まると、モバイルノードから通信相手の端末にバインディングアップデートが送信されるので、以降はIPv6の拡張ヘッダであるルーティングヘッダを用いて、ホームエージェントを経由せずに、モバイルノードと端末間で直接通信することも可能である。また、モバイルノードの移動先である第1の在圏網にホームエージェントが存在する場合、モバイルノードが第2の在圏網に移動した後に第1の在圏網のホームエージェントにバインディングアップデートを送信することにより、モバイルノード宛のパケットを第2の在圏網に居留するモバイルノードに転送することも可能である。

【0006】

【非特許文献1】

David D. Johnson、外2名、"Movility Support in IPv6 draft-ietf-mobileip-ipv6-20.txt"、[online]、平成15年1月20日、IETF、[平成15年2月5日検索]、インターネット<<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mobileip-ipv6-20.txt>>

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上述した技術において、モバイルノードはネットワークを移動してもホームアドレスを利用して、端末と通信することが可能となる。また、在圏網におけるモバイルノードは、ホームアドレスまたは在圏網で取得した気付アドレスのどちらかを通信アドレスとして選択することができる。

【0008】

たとえば、通信アドレスをホームアドレスとした場合、モバイルノードはネットワークを移動しても、確実にパケットを受信することができる。しかし、この場合、IPパケットはホームエージェントでカプセル化されて転送され、モバイルノードに到達するために、通信のオーバーヘッドが生じる。通信開始後はモバイルノードからバインディングアップデートを通信相手に送信して経路最適化を行うことにより通信のオーバーヘッドをなくすことができる。しかし、通信を開始したその時点から経路最適化を行うことはできない。

## 【0009】

一方、通信アドレスを気付アドレスにした場合、モバイルノードは通信相手と直接通信できるので、通信のオーバーヘッドはなくなる。しかし、モバイルノードが第1の在圏網を離れ、第2の在圏網に移動した場合、第1の在圏網に到達したモバイルノード宛のIPパケットは第2の在圏網へ転送されない場合もあり、通信相手とのセッションを維持できない可能性がある。

## 【0010】

本発明の目的は、モバイルIPによる通信システムにおいて、極力経路を最適化することが可能で、かつ、モバイルノードが現在所属する在圏網から他の在圏網に移動した場合でもセッションを維持できる、通信システム、通信ネットワーク、そしてモバイルノードにおけるIPアドレス選択方法を提供することにある。

## 【0011】

## 【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するために、移動体端末の移動先として存在する複数の在圏網のうち、少なくとも第1、第2の在圏網のそれぞれに配置された第1、第2のパケット通信装置を有し、移動体端末が前記第1の在圏網に移動したときには第1の気付アドレスが、第2の在圏網に移動したときには第2の気付アドレスがそれぞれ移動体端末に対して付与され、移動体端末が第1の在圏網から第2の在圏網に移動した後、第1の気付アドレスを宛先とするパケットが送られてきたときに、第1のパケット通信装置はパケットを第2のパケット通信装置に転送する。

## 【0012】

【発明の効果】

本発明によれば、モバイルノードは、第1の在圏網から第2の在圏網に移動しても、通信セッションを維持しながら、なるべく経路を最適化できるモバイルIPアドレスを端末との通信アドレスとして選択することが可能となる。

【0013】

これにより、カプセル化の処理によって増加する通信のオーバーヘッドを削減できる。また、モバイルノードが一時的に利用可能なホームエージェントの存在する在圏網に滞在している間は、そのホームエージェントを一時的なホームエージェントとして利用することができ、モバイルノードはカプセル化されていないパケットを受けることができる。このため、カプセル化されたパケットを処理することに伴う負荷の増大を抑止することができる。さらに、モバイルノードが別の在圏網に移動した場合でも、通信相手とのセッションを維持することが可能となる。

【0014】

また、複数の在圏網を移動した場合に、一時的に利用するホームエージェントを切り替えることにより、ハンドオーバー時間を一定に保つことができ、通信のオーバーヘッドを削減することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

ー 第1の実施の形態 ー

モバイルノードがIPアドレス管理サーバに、動的に通信IPアドレスを登録する例を用いて本発明を説明する。

【0016】

図1は、本発明の実施されるモバイルIP通信システムの構成例を示す図である。モバイルIP通信システムは、ホームエージェント(102)、モバイルノード(103)と通信する端末A(109)、端末A(109)がモバイルノード(103)のアドレス解決をするためのIPアドレス管理サーバ(108)、モバイルノード(103)およびモバイルノード(103)のホームエージェン

ト(102)が所属するホームネットワーク(101)、モバイルノード(103)の移動先ネットワークである在圏網1(104)、在圏網2(106)などから構成される。

【0017】

ホームネットワーク(101)、在圏網1(104)、在圏網2(106)、そして端末A(109)が所属するネットワークは、インターネット(110)を介して互いに接続される。端末A(109)は、モバイルIPのコレスポンデントノードとする。

【0018】

モバイルノード(103)はまず、ホームネットワーク(101)においてIPアドレス管理サーバ(108)にIPアドレスの登録を行う。端末A(109)は、IPアドレス管理サーバ(108)にモバイルノードのIPアドレスを問い合わせ、モバイルノードのIPアドレスを解決する。通信端末A(109)は、IPアドレス管理サーバ(108)から取得したIPアドレスを宛先IPアドレスとして、モバイルノード(103)と通信を開始する。IPアドレス管理サーバ(108)は以下に説明するように、モバイルノード(103)からの通知に基づいてモバイルノード(103)の識別子とIPアドレスとの対応関係を動的に変更することができる。

【0019】

図2は、モバイルノード(103)の装置構成を示している。モバイルノード(103)は、ハードウェア(402)上に、OS(403)を搭載している。OS(403)には、基本OS機能(405)に加え、IPパケットの送受信を行うパケット送受信処理部(407)とIPパケットのデカプセル化などを行う、トンネル、ルーティングヘッダ処理部(406)とを備えているものとする。

【0020】

モバイルノード(103)は、ハードウェア(402)、OS(403)に加え、モバイルIP処理部(404)を兼ね備えている。

【0021】

モバイルIP処理部(404)は、移動検出処理部(408)と、モバイルI

Pメッセージ処理部(409)と、バインディング管理部(410)と、ホームエージェントリスト(411)と、バインディングリスト(412)と、モバイルノード情報テーブル(413)を有する。

【0022】

モバイルIP(404)はさらに、アドレス選択処理部(501)と、通信アドレス管理処理部(502)と、通信中アドレス管理テーブル(503)と、ネットワーク状態テーブル(504)と、ホームエージェント切り替え処理部(505)を有する。

【0023】

移動検出処理部(408)は、モバイルノード(103)が現在所属しているネットワークで広告されている、ルータ広告(Router Advertisement)を解析し、モバイルノード(103)がネットワークを移動したかどうかを判定する。移動検出処理部(408)ではさらに、現在モバイルノード(103)が接続している第1の在圏網が、モバイルノード(103)が次に居留しようとしている第2の在圏網へIPパケットを転送することが可能かを判定する。すなわち、第2の在圏網から受信したルータ広告のプリフィクス情報オプションにホームエージェントフラグが立っている場合には、気付アドレス宛のIPパケットを転送可能なパケット通信装置、すなわちホームエージェントが存在するので、転送可能と判断し、ホームエージェントフラグが立っていない場合には、転送不可能と判断する。移動検出処理部(408)は、判定結果をネットワーク状態テーブル(504)に反映する。

【0024】

移動検出処理部(408)は、複数のルータまたは、ホームエージェントから送信されたルータ広告を受信した場合は、ルータ広告の送信元アドレスのリンクローカルアドレスに基づいて、ルータ広告を発したルータまたはホームエージェントを特定する。前に、ホームエージェントフラグを立ててルータ広告を発していたホームエージェントが、フラグを立てずにルータ広告を発した場合は、ネットワークの状況が変わって転送不可能になったと判断する。なお、本明細書中では、気付アドレス宛のIPパケットを転送可能なパケット通信装置をホームエー



ジェントと称し、転送不可能なパケット通信装置をルータと称する。

【0025】

モバイルIPメッセージ処理部(409)は、バインディングアップデートやバインディングアック(Binding Acknowledgements)などのモバイルIPメッセージを処理する。

【0026】

バインディング管理部(410)は、モバイルノード(103)とバインディング中の端末がどれであることを管理する。ホームエージェントリスト(411)は、モバイルノード(103)にホームエージェント機能を提供することが可能なホームエージェントのリストである。ホームエージェントリスト(411)は、図5に例示されるように、ホームエージェントのグローバルIPアドレス(4111)と、ホームエージェントのリンクローカルアドレス(4112)と、ホームエージェントの優先度(4113)と、ホームエージェントのライフタイム(4115)の項目とを少なくとも含む。ホームエージェントリスト411の内容は、移動検出処理部(408)におけるルータ広告解析によって更新される。例えば、先述したように今までホームエージェントフラグを立ててルータ広告を発していたホームエージェントがフラグを立てずにルータ広告を発したような場合には、ネットワークの状況が転送不可能になったと判断され、ホームエージェントリスト(411)の内容が更新される。

【0027】

バインディングリスト(412)は、モバイルノード(103)がバインディングアップデートを送信した送信先を管理するテーブルである。バインディングリスト(412)には少なくとも、図6に例示されるように、バインディングアップデートの送信先(4121)と、現在の在圏網で取得した気付アドレス(4122)と、モバイルノード(103)のホームアドレス(4123)と、バインディングリストのライフタイム(4124)とを含む。

【0028】

バインディングリスト(412)は、モバイルIPメッセージ処理部(409)によって更新され、バインディング管理部(410)によって管理される。例

例えばバインディング管理部（410）は、バインディングリスト（412）に記録されているライフタイムを経過（タイムアップ）したかどうかを判定し、タイムアップしたと判定した場合には、通信中アドレステーブルの情報をもとに、バインディングを更新（継続）する必要があるか判定する。

【0029】

モバイルノード情報テーブル（413）は、モバイルノード（103）のホームアドレスやホームエージェントアドレスなど、モバイルノード（103）の設定情報を保持する。

【0030】

アドレス選択処理部（501）は、モバイルノード（103）が接続しているネットワークの状態から、通信に用いるIPアドレスを選択する。

【0031】

通信アドレス管理処理部（502）は、モバイルノード（103）で起動しているアプリケーションが通信に利用しているIPアドレスを管理する。

【0032】

通信中アドレス管理テーブル（503）は、モバイルノード（103）が起動しているアプリケーションが通信に利用しているIPアドレスのリストである。通信中アドレス管理部（503）ではOS（403）と連携して、図7に例示されるようにモバイルノード（103）で起動しているアプリケーションの種類（5031）と、そのアプリケーション（5031）がIP通信に利用しているIPアドレス（5032）とを管理する。通信中アドレス管理テーブル（503）にはまた、通信に利用しているIPアドレスが、モバイルノード（103）のホームアドレスであるか、モバイルノード（103）が以前所属していた在圏網で取得した気付アドレスであるかを示すアドレス属性（5033）が含まれる。

【0033】

図3は、モバイルノード（103）内で実行される、移動検出からアドレス選択処理までの処理フローを示すフローチャートである。

【0034】

モバイルノード（103）は、現在所属するサブネット内のルータまたは、ホ

ームエージェントが送信するルータ広告を受信する（ステップ601）。

【0035】

モバイルノード（103）は、ルータ広告に含まれるプリフィクス情報オプションから在圏網のプリフィクスを取得し、モバイルノード（103）のホームネットワークのプリフィクスと比較する。この比較結果により、モバイルノード（103）はサブネット間の移動があったことを検出する（ステップ602）。

【0036】

移動を検出したモバイルノード（103）は、モバイルノード（103）が以前所属していた在圏網にバインディングアップデートを送信する必要の有無を判定する（ステップ603）。バインディングアップデート送信必要性の有無の判定は、通信中アドレス管理テーブル（503）のアドレス属性（5033）を利用することで行われる。アドレス属性（5033）が気付アドレスの場合、送信の必要性有と判断する。

【0037】

バインディングアップデートを送信する必要があると判定した場合、モバイルノード（103）は通信中アドレス管理テーブルの利用IPアドレス（5032）から、バインディングアップデートを送信する必要があるネットワークを特定する。モバイルノード（103）はさらに、ホームエージェントリスト（411）のHAアドレス（4111）および優先度（4113）に基づき、バインディングアップデートを送信するホームエージェントを特定し、モバイルノード（103）が以前所在していた在圏網のホームエージェントにバインディングアップデートを送信する（ステップ604）。送信の必要がない場合、モバイルノード（103）はバインディングアップデートの送信を行わない。

【0038】

モバイルノード（103）は、モバイルノード（103）のホームエージェント（102）にバインディングアップデートを送信する（ステップ605）。

【0039】

現在モバイルノードが接続している在圏網1（104）のホームエージェント（105）が現在の気付アドレス宛に届いたパケットを在圏網2（107）へ転

送する機能を有しているかを、モバイルノード（103）はネットワーク状態テーブル（504）内の情報に基づいて判定する（ステップ606）。

【0040】

転送不可能な場合、モバイルノード（103）は通信用アドレスとしてホームアドレスを選択し（ステップ607）、転送可能な場合には、通信用アドレスとして現在の気付アドレスを選択する（ステップ608）。

【0041】

図4は、モバイルノード（103）で実行されるバインディング管理の処理フローを示すフローチャートである。

【0042】

モバイルノード（103）は、バインディングリスト（412）に登録されているIPアドレスのライフタイム（4124）がタイムアウトすると（ステップ701）、通信中アドレス管理テーブル（503）を検索し、アドレス属性（5033）が気付アドレスである、利用IPアドレスを検出する（ステップ702）。

【0043】

モバイルノード（103）は、タイムアウトする送信先（4121）にバインディングアップデートを送信する必要があるかを判定する（ステップ703）。タイムアウトする送信先（4121）のネットワーク部が、ステップ702で検出したIPアドレスのネットワークと一致する場合、タイムアウトする宛先をホームエージェントとした気付アドレスを利用してアプリケーションが通信を行っている。この場合、モバイルノード（103）はバインディングアップデートをバインディングリストの宛先に送信する（ステップ704）。一致しない場合、モバイルノード（103）はバインディングアップデートを送信しない。

【0044】

モバイルノード（103）は、バインディングリストを更新する（ステップ705）。バインディングアップデートを送信しなかった場合は、該当のバインディングリストを削除し、バインディングアップデートを送信した場合は、該当のバインディングリストのライフタイムを、送信したバインディングアップデート

のライフタイムに合わせて更新する。

以上の処理フローについて、図1を再度参照して説明する。ここでモバイルノード(103)は、既にホームネットワーク(104)から在圏網1へ移動しており、ここから、在圏網2に移動するものとする。

#### 【0045】

モバイルノード(103)は、在圏網1(104)において、気付アドレスを通信用アドレスとして選択する。また、気付アドレスをIPアドレス管理サーバ(108)に登録することにより、モバイルノード(103)と通信する端末A(109)は、在圏網1(104)に居るモバイルノード(103)と、通信開始時から最適化された通信経路で通信することが可能となる(111)。

#### 【0046】

また、モバイルノード(103)が在圏網2(106)に移動した場合には、このモバイルノード(103)が在圏網1(104)のホームエージェント105にバインディングアップデートを送信する。これにより、在圏網1(104)に所属するホームエージェント(105)はモバイルノードの気付アドレス宛てに送信されたIPパケットを捕捉し(112)、在圏網2(106)のモバイルノードに転送する(113)ので、通信セッションを維持することができる。

図8は、本発明に係るIPアドレス選択方法によってモバイルノード(103)と端末A(109)とが通信する際の通信シーケンスを示している。ここで図1および図8を参照して上記通信シーケンスの説明をする。モバイルノード(103)は、在圏網1(104)においてルータ広告を受信してネットワークの移動を検出し(1101)、バインディングアップデートをモバイルノード(103)のホームエージェント(102)に送信する(1102)。

#### 【0047】

モバイルノード(103)は、受信したルータ広告から、在圏網1(104)にホームエージェント(105)が存在し、気付アドレス宛のパケットを他のネットワークに転送可能と判断する。そしてモバイルノード(103)は、気付アドレスを通信アドレスとして選択する。

モバイルノード(103)は、選択した通信アドレスをIPアドレス管理サーバ

に登録する(1103)。モバイルノード(103)と通信を開始しようとする端末A(109)は、IPアドレス管理サーバ(108)にモバイルノードのアドレスを問い合わせ(1104)、アドレスを解決する(1105)。端末A(109)は、IPアドレス管理サーバから取得したモバイルノードの気付アドレス宛てにIPパケットを送信する(111)。

#### 【0048】

ここで、モバイルノード(103)は在圏網1(104)から在圏網2(106)へ移動する。モバイルノード(103)は移動先の在圏網2(106)でルータ広告を受信し(1106)、移動を検出する。

#### 【0049】

モバイルノード(103)のホームネットワーク(101)に所在するホームエージェント(102)と、在圏網1(104)のホームエージェント(105)に対して、モバイルノード(103)はバインディングアップデートを送信し(1107、1108)、現在の気付アドレスを各ホームエージェント(102、105)に登録する。

#### 【0050】

通信端末A(109)から在圏網1(104)の気付アドレス宛てに送信されたIPパケットは、在圏網1(104)のホームエージェント(105)に捕捉され(112)、カプセル化されて、在圏網2(106)に居るモバイルノード(103)に転送される(113)。

#### 【0051】

#### － 第2の実施の形態 －

モバイルノード(103)が複数の在圏網の間を順次移動する例を用いて本発明を説明する。図9は、モバイルノード(103)が複数のネットワーク間を移動している様子を示している。モバイルノード(103)が一時的に利用しているホームエージェント105の存する在圏網1から複数のネットワーク間を移動し、在圏網1から通算してN番目(N:3以上の整数)に寄留する在圏網であるところの在圏網N(1201)に到達した場合、一時的なホームエージェント(105)を経由すること(1203)による通信のオーバーヘッドを防ぐために、

一時的なホームエージェントを近隣のホームエージェント（1202）に切り替えて通信すること（1204）も可能である。以下、この例について説明する。

【0052】

ホームエージェントの切り替えは、モバイルノード（103）がバインディングアップデートメッセージを送信（1205）することにより行われる。一時的なホームエージェントの切り替えを行うための条件は、以下に説明するように予めモバイルノードのユーザが設定することができる。

【0053】

図10は、モバイルノードのユーザが予め設定する条件の例を示している。ホームエージェント切り替え判定条件（1301）には、ホームエージェントの切り替え判定処理を行う条件（1302）、一時的なホームエージェントとのホップ数（1303）や遅延（1304）などの値を切り替え時の条件として指定する。なお、これらの条件のデフォルト値があらかじめ設定されていて、ユーザが好みに応じて変えることができるものであってもよい。

【0054】

図11は、モバイルノード（103）によるホームエージェント切り替え処理のフローを示している。モバイルノード（103）は、予め設定されている切り替え判定条件（1301）に基づき、現在利用している一時的なホームエージェント（105）とモバイルノード（103）との通信経路が、ホームエージェント切り替えを行う条件を満たしているかを判定する（ステップ1401）。条件を満たしていない場合は、ホームエージェント切り替え処理は行わない。

【0055】

条件を満たしている場合、モバイルノード（103）は、現在モバイルノード（103）が所属している在圏網に一時的に利用できるホームエージェントが存在するかをルータ広告から判定する（ステップ1402）。一時的なホームエージェントが利用可能な場合には、端末Aとの通信経路を、現在所属する在圏網に存在する一時的なホームエージェント（1202）に切り替える（ステップ1403）。

【0056】

一時的に利用可能なホームエージェントが存在しない場合には、現在利用している一時的なホームエージェント（105）経由の通信と、モバイルノード（103）のホームネットワーク（101）に属するホームエージェント（102）経由の通信とでどちらが優位かを比較する（ステップ1404）。

【0057】

モバイルノード（103）のホームネットワーク（101）に属するホームエージェント（102）経由の通信が優位と判定された場合（ステップ1405）には、通信経路をモバイルノード（103）のホームネットワーク（101）に属するホームエージェント（102）経由に変更する（ステップ1406）。現在利用中のホームエージェント経由の方が優位と判定された場合には、ホームエージェントの変更処理は行わない。

【0058】

現在利用中のホームエージェントを、モバイルノード（103）が現在所属している在圏網N（1201）の一時的なホームエージェント（1202）に変更する際は、通常のバインディングアップデートメッセージを端末A（109）に送信する。ホームエージェントを、モバイルノードのホームネットワーク（101）に属するホームエージェント（102）に切り替える場合には、オルティネイトケアオブアドレスオプションに、モバイルノード（103）のホームアドレスを付加したバインディングアップデートメッセージをモバイルノード（103）のホームネットワーク（101）に属するホームエージェント（102）に送信する。

【0059】

－ 第3の実施の形態 －

モバイルノード（103）が直接接続する在圏網にホームエージェントが存在せず、その上流側の在圏網にホームエージェントが存在するような場合に本発明を適用する例について説明する。

【0060】

図12は、モバイルノード（103）が直接接続する在圏網1-1（1501）の上流に、一時的なホームエージェント（105）が存在する例を示している



。在圏網1-1(1501)、在圏網1-2(1502)は、在圏網1(104)の下位層に接続された、階層接続構造を有している。

【0061】

一時的なホームエージェント(105)は、在圏網1-1(1501)および在圏網1-2(1502)の上位に位置する在圏網1(104)のもとに配置される。これにより、モバイルノード(103)宛のデータは必ず、一時的なホームエージェント(105)が存在する在圏網1(104)を経由してモバイルノード(103)に到達するため、第一の実施の形態で説明した一時的なホームエージェント(105)と同様に、端末A(109)からモバイルノード(103)宛に送られたパケットの捕捉が可能となる。

【0062】

また、在圏網1-1(1501)において発せられるルータ広告には、モバイルIP拡張のルータ広告を用い、プリフィクス情報オプションとして在圏網1(104)に存在する一時的なホームエージェント(105)のアドレスが設定される。これにより、モバイルノード(103)は在圏網1-1(1501)の上流側に配置された一時的なホームエージェント(105)の存在を認識できる。こうして、モバイルノード(103)は、第1の実施の形態で説明したのと同様の方法を用いて端末A(109)と通信することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の適用されるネットワークを概念的に描いた図である。

【図2】

本発明で用いられるモバイルノードの内部構成を示すブロック図。

【図3】

モバイルノードで実行される在圏網移動検出からアドレス選択までの処理フローを示すフローチャート。

【図4】

モバイルノードで実行されるバインディング管理の処理フローを示すフローチャート。

【図 5】

ホームエージェントリストの構成を説明する概念図。

【図 6】

バインディングリストの構成を説明する概念図。

【図 7】

通信中アドレステーブルの構成を説明する概念図。

【図 8】

本発明によって、在圏網における通信経路が最適化される様子を説明するシーケンス図。

【図 9】

ホームエージェントが切り替えられる様子を説明するための、ネットワークの概念図。

【図 10】

ホームエージェントの切替条件設定テーブルの構成を説明する概念図。

【図 11】

モバイルノードで実行されるホームエージェントの切替処理フローを示すフローチャート。

【図 12】

モバイルノードが直接接続する在圏網に一時的なホームエージェントが存在しないネットワークに本発明を適応した例を示す図。

【符号の説明】

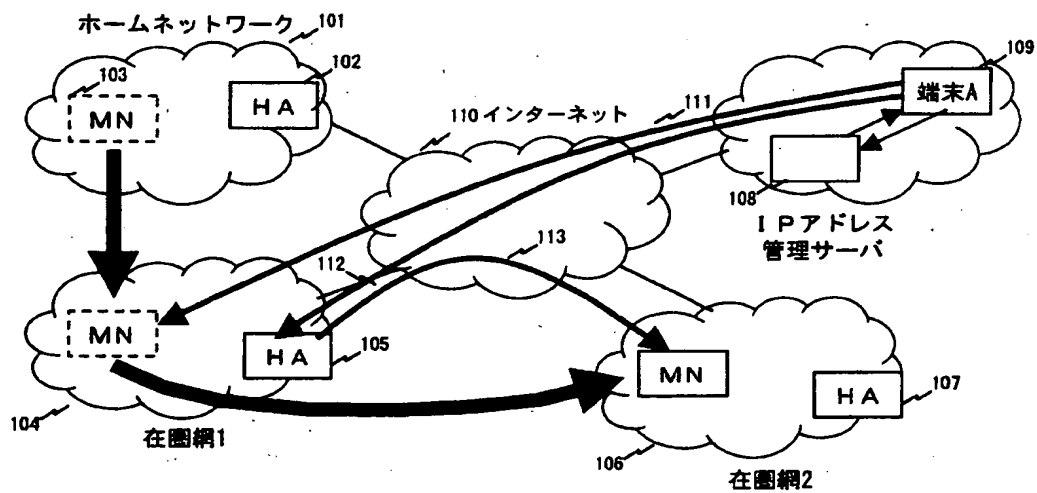
101…ホームネットワーク、102…ホームエージェント、103…モバイルノード、104…在圏網1、105…在圏網1のホームエージェント、106…在圏網2、107…在圏網2のホームエージェント、108…IPアドレス管理サーバ、109…端末A、110…インターネット、111…モバイルノードへの転送経路、112…ホームエージェントへの転送経路、113…在圏網2のモバイルノードへの転送経路、402…ハードウェア、403…OS、404…モバイルIP処理部、405…基本OS、406…トンネル、ルーティングヘッダ処理部、407…パケット送受信処理部、408…移動検出部、409…モバイ

ルIPメッセージ処理部、410…バインディング管理部、411…ホームエージェントリスト、412…バインディングリスト、413…モバイルノード情報テーブル、4111…ホームエージェントアドレス、4112…ホームエージェントリンクローカルアドレス、4113…優先度、4115…ライフタイム、4121…送信先、4122…気付アドレス、4123…ホームアドレス、4124…ライフタイム、501…アドレス選択処理部、502…通信アドレス管理部、503…通信中アドレステーブル、504…ネットワーク状態テーブル、5031…アプリケーション、5032…利用IPアドレス、5033…アドレス属性、1201…在圏網N、1202…在圏網Nのホームエージェント、1203…在圏網1のホームエージェント経由の通信、1204…在圏網Nのホームエージェント経由の通信、1205…バインディングアップデートの経路、1501…在圏網1-1、1502…在圏網1-2、1503…在圏網2-1、1504…在圏網2-1

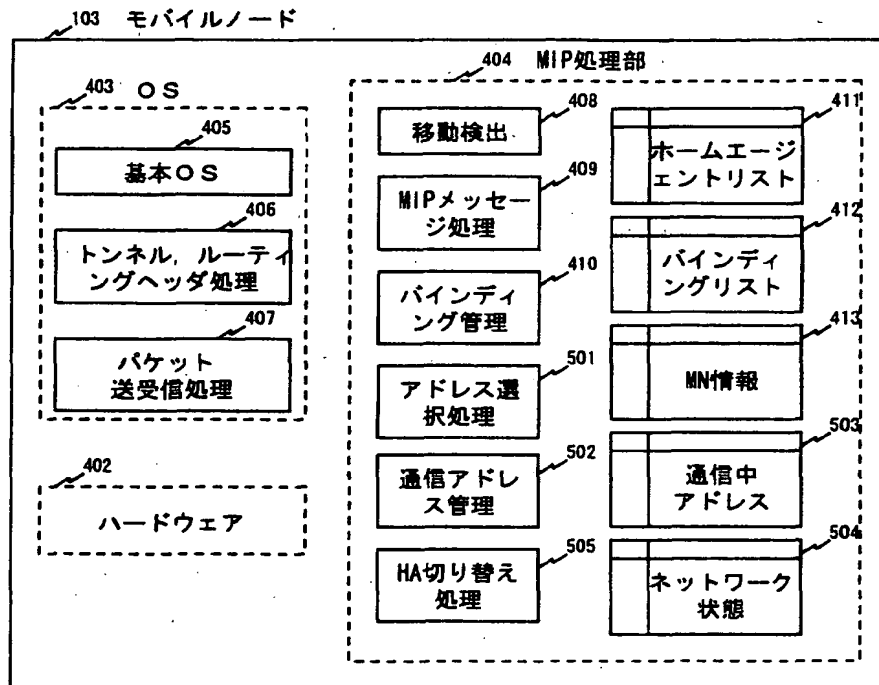
【書類名】

図面

【図 1】

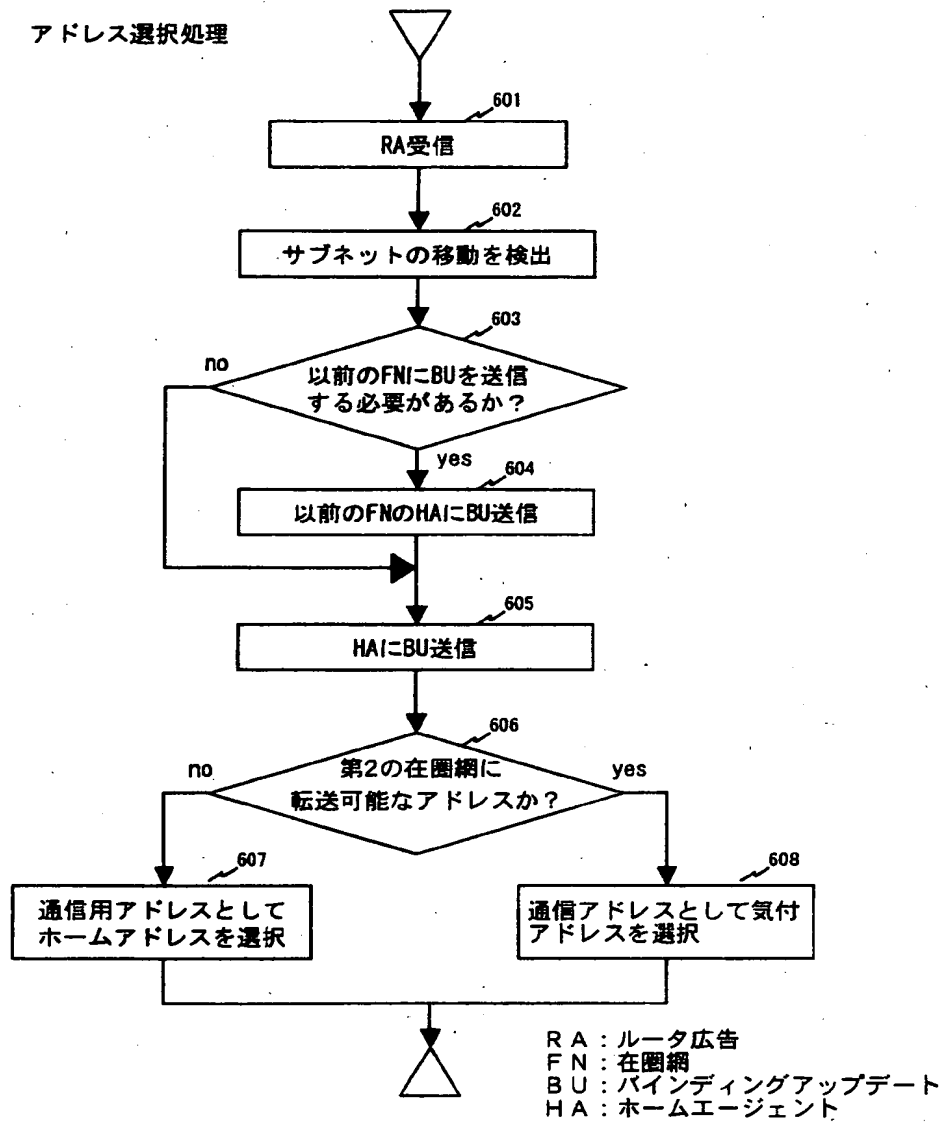


【図 2】

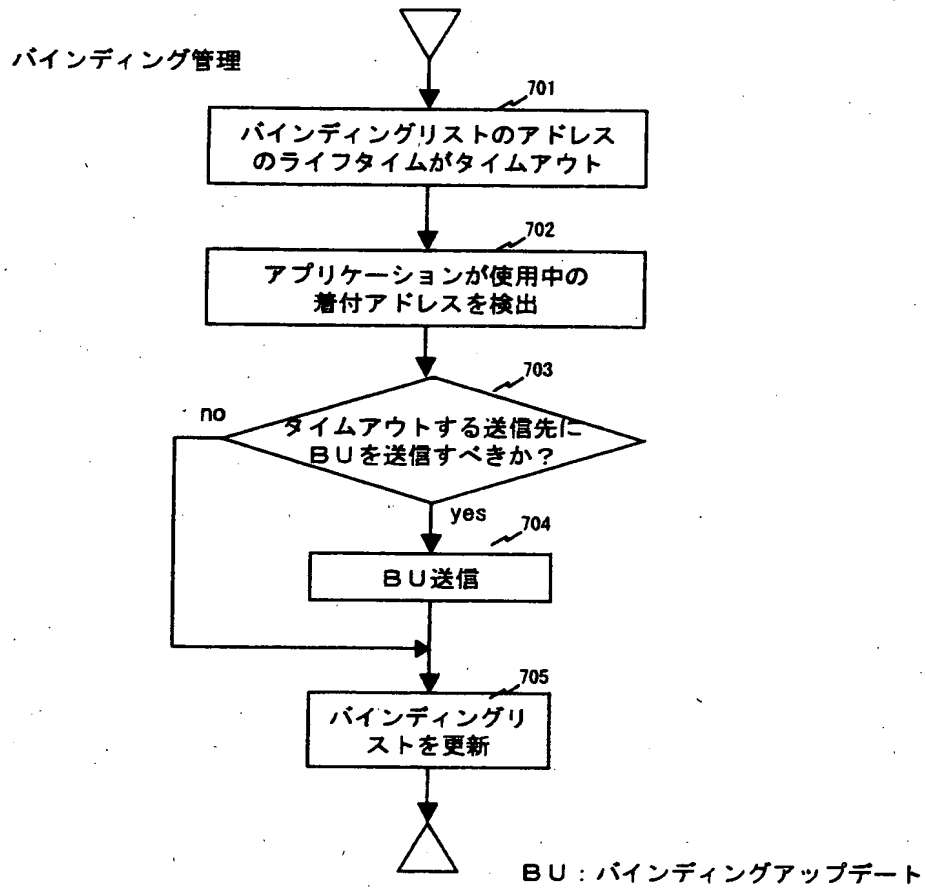


【図 3】

アドレス選択処理



【図 4】



【図5】

411 ホームエージェントリスト

4111 HAアドレス	4112 HAリンクローカル アドレス	4113 優先度	4115 ライフ タイム
3ffe:8340:1049::15	fe80::15	0	60
2000:1111:2222::10	fe80::10	0	300
2000:3333:2222::10	fe80::10	0	120
:	:	:	:
:	:	:	:
:	:	:	:



【図6】

412 バインディングリスト 4124

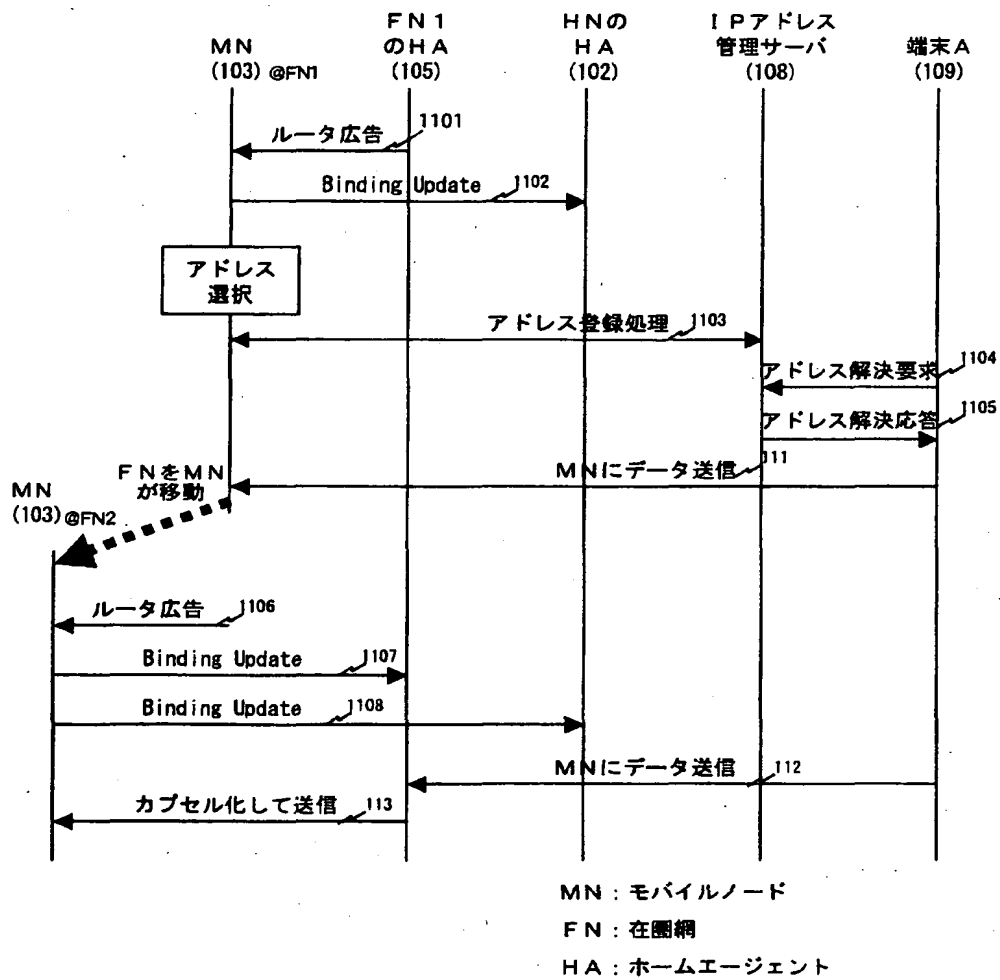
4121 送信先	4122 気付アドレス	4123 ホームアドレス	ライフ タイム
3ffe:8340:1049::15	2000:1111:2222::1000	3ffe:8340:1049::1000	300
2000:3333:2222::10	2000:1111:2222::1000	3ffe:8340:1049::1000	53
2000:3333:2222::10	2000:1111:2222::1000	3ffe:8340:1049::1000	29
:	:	:	:
:	:	:	:
:	:	:	:
:	:	:	:

【図 7】

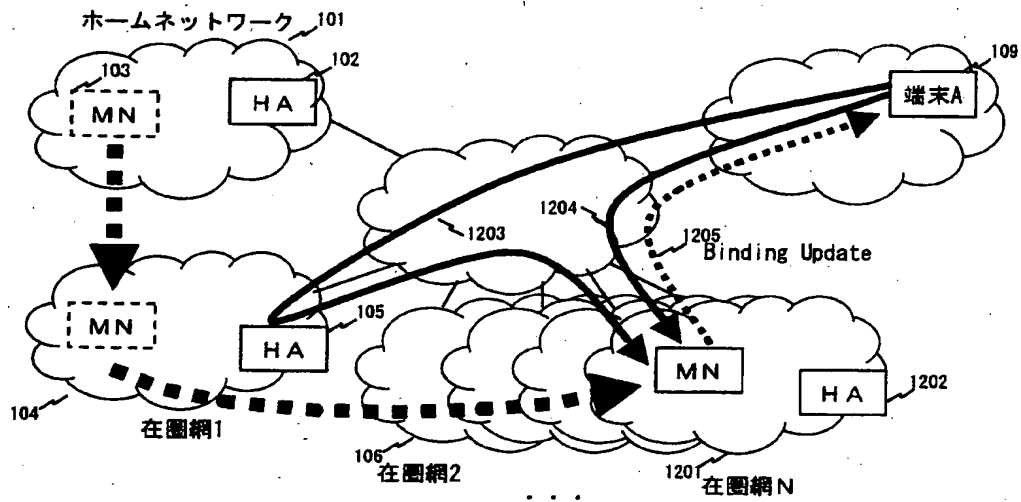
503 通信中アドレス管理テーブル

5031 アプリケーション	5032 利用IPアドレス	5033 アドレス属性
A	3ffe:8340:1049::1000/64	ホームアドレス
B	3ffe:8340:1049::1000/64	ホームアドレス
C	2000:1111:2222::1000/64	気付アドレス
D	2000:3333:2222::1000/64	気付アドレス
E	3ffe:8340:1049::1000/64	ホームアドレス
F	2000:3333:2222::1000/64	気付アドレス
:	:	:
:	:	:
:	:	:

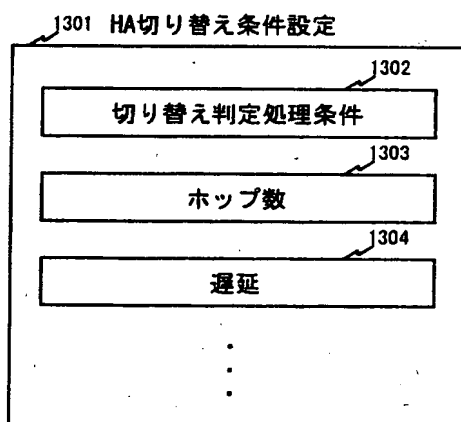
【図 8】



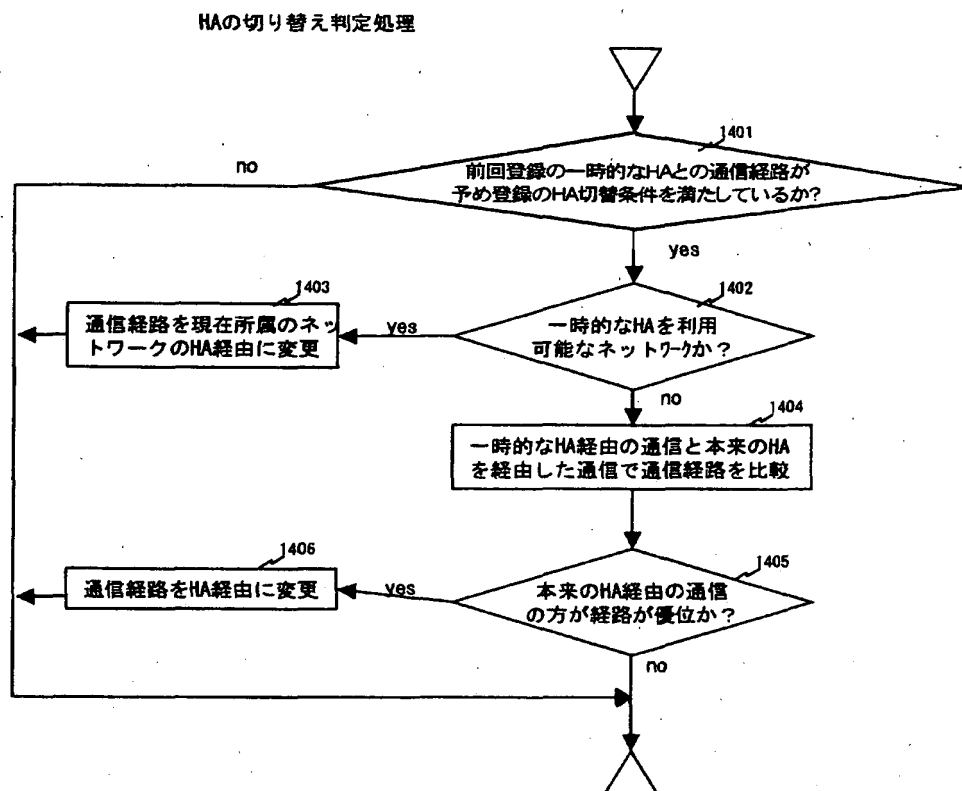
【図 9】



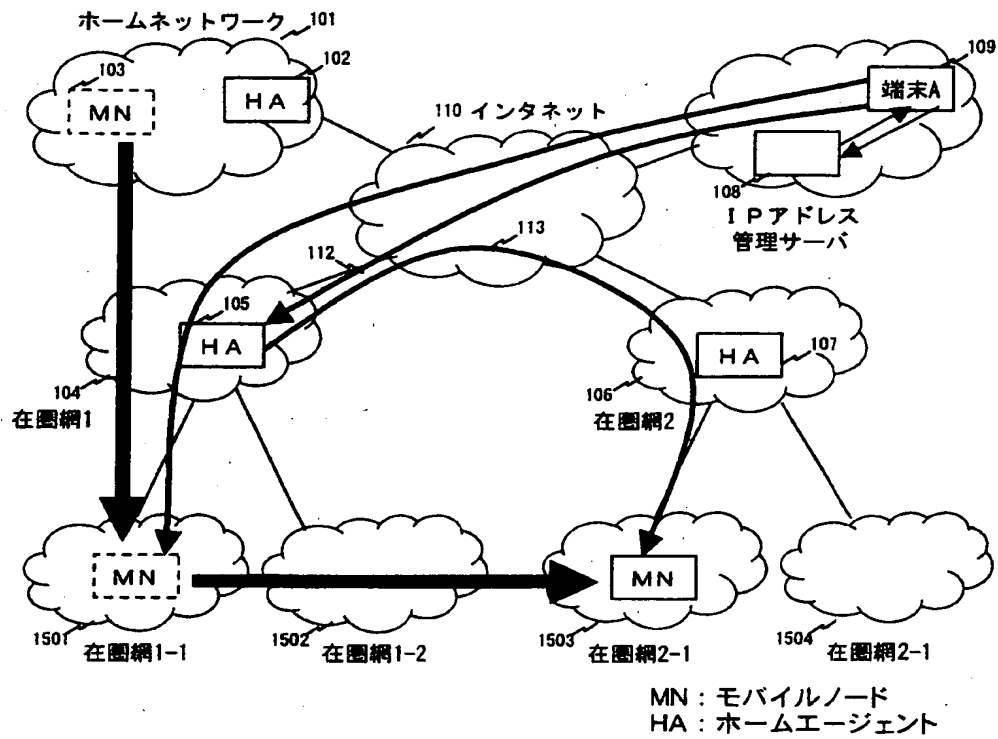
【図 1 0】



【図11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

ネットワークのトラフィックを削減し、かつ、モバイルノードが移動した際も通信相手とのセッションを維持できる、通信IPアドレス選択方法を提供する。

【解決手段】

モバイルノードが接続している在圏網の状態を判定すると手段と、モバイルノードが起動しているアプリケーションが通信に利用しているIPアドレスを監視する手段とを設け、モバイルノードが、移動先の在圏網においても確実にセッションを維持できるよう、モバイルIPアドレスを選択する。

【選択図】 図1



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名	株式会社日立製作所